

CFO 17585

Appn. No. 10/661,513 US/
Filed - 09-15-03 /mi

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 2 6 日
Date of Application:

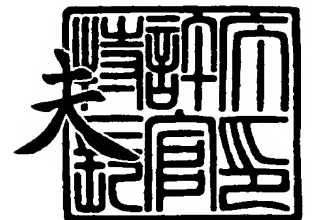
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 8 1 0 5 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 8 1 0 5 1]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 4 1 0 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 4664026

【提出日】 平成14年 9月26日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明の名称】 画像生成装置及びその方法

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 福澤 敬一

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像生成装置及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成する撮像手段と、

前記撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化手段と、

符号化された前記動画像データを出力する出力手段と、

前記撮像手段によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力手段を制御する制御手段とを具備することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、さらに前記出力手段に接続される装置の状態を検出する検出手段を具備し、前記制御手段は前記検出手段の検出結果に応じて前記出力手段を制御することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記制御手段は前記出力手段に対して前記動画像データの出力を開始または停止するよう制御することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 4】 請求項 3 において、前記制御手段は前記出力手段に対して前記動画像データの出力を、動画像の一画面毎に制御することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 5】 請求項 2 において、前記装置は記録装置であって、前記検出手段は前記装置の記録状態を検出することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 6】 請求項 2 において、前記検出手段は前記装置の受信状態を検出することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 7】 請求項 1 において、前記制御手段は前記撮像手段によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力手段における前記動画像データの出力形態を切り替えることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、前記符号化手段は J P E G 2 0 0 0 方式

で符号化するものであって、前記出力手段は前記動画像データの出力形態として解像度スケーラビリティと、SNスケーラビリティとを選択可能であることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 9】 請求項 1 において、前記撮像手段は撮像する画素範囲を選択可能な読出し手段を有し、前記読出し手段によって選択されている画素範囲内の画素数に応じて、前記時間間隔と前記符号化手段における前記画像レートを設定することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 10】 請求項 1 において、さらに前記撮像手段の撮像能力に関わる情報を記憶する第 1 の記憶手段と、前記符号化手段の符号化能力に関わる情報を記憶する第 2 の記憶手段と、前記第 1 及び第 2 の記憶手段に記憶された各情報から前記撮像手段と前記符号化手段に最適な設定を行う設定手段とを有することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 11】 所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成する撮像工程と、

前記撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化工程と、

符号化された前記動画像データを出力する出力工程と、

前記撮像工程によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力工程を制御する制御工程とを有することを特徴とする画像生成方法。

【請求項 12】 請求項 11 において、さらに前記出力工程にて出力された前記動画像データを受信する装置の状態を検出する検出工程を有し、前記制御工程では前記検出工程における検出結果に応じて前記出力工程を制御することを特徴とする画像生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、変更可能なフレームレートで動画像を取り込み圧縮符号化した画像を得る画像生成装置及びその方法に関する技術である。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

従来、画像を撮像して記録再生できる装置として、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラがある。近年の撮像素子の高画素化にも押されて、デジタルスチルカメラのみならずデジタルビデオカメラを扱うユーザにおいても画像の高画素（高解像度）指向が強まっている。

【 0 0 0 3 】

上記のようなカメラで高画素画像（高解像度画像）を生成するときには、画像のデータ量が多いため、撮像能力、画像圧縮能力や記録能力等に多大な影響を受けることになるが、処理時間や処理データ量に制限を設けることで、各装置やそのモードに応じた最適な設定を行っている。

【 0 0 0 4 】

たとえばデジタルビデオカメラにおいて動画を記録するモードでは、その出力先としてTVモニターを想定し、480×720画素（NTSC）または576×720画素（PAL）（正方画素640×480画素VGA相当）を30フレーム毎秒で記録処理しており、また静止画を記録するモードでは123万画素（正方画素1280×960画素SXVGA相当）で記録処理を実現している装置がある。

【 0 0 0 5 】

また、デジタルスチルカメラにおいては、普及機として300万画素（2048×1536画素QXGA相当）以上の静止画記録を実現し、また、秒間2フレーム弱の連続撮影処理を実現している装置もある。

【 0 0 0 6 】

一方、ユーザの立場からすると、高画素指向以外に高速度撮影の指向も存在する。しかし、例えば動画撮影時にフレームレートを任意に変更することに関しては、特に高速側に変更するケースで各処理回路の負荷を増大させるのみならず、フレームレートを変更して記録した動画像を再生する際に、再生装置あるいは表示装置で対応できなくなる事態も懸念される。

【 0 0 0 7 】

そこで、カメラ等に接続されたホストコンピュータからの制御によって、異なるフレームレートでの動画記録を可能にした動画撮像システムが考えられている（例えば、特許文献1参照。）。

【0008】

【特許文献1】

特開平7-298112号公報（第3-4頁、第3図）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の構成では、高画素の撮像素子を具備したデジタルビデオカメラやデジタルスチルカメラであっても、撮影モードやユーザ設定された画像サイズに応じて一義的に決定される画素範囲に制限して画像を撮像、記録するのみであった。

【0010】

また、動画のフレームレートに関しては、TVモニタ等の方式にあわせた所定のフレームレートで記録するか、もしくは、上記特許文献1の様にホストコンピュータからの制御によってフレームレートを設定できる程度であった。

【0011】

このように、従来の技術ではあらかじめ設定された画素数によって解像度が決定され、撮像素子の読出し時間、画像圧縮部の処理時間、及び記録部等のデータ転送レートで扱う秒間フレーム数等が一義的に決定してしまうので、カメラ側で解像度とフレームレートを自由に選択できないシステムになっていた。

【0012】

本発明は上記の如き問題点を解決して、自由な解像度またはフレームレートで画像を生成する画像生成装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

斯かる目的を達成する為の手段として、本発明は以下の構成からなる手段を有する。

【0014】



本発明の画像生成装置は、所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成する撮像手段と、前記撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化手段と、符号化された前記動画像データを出力する出力手段と、前記撮像手段によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力手段を制御する制御手段とを具備することを特徴とする。

【0015】

また、本発明の画像生成方法は、所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成する撮像工程と、前記撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化工程と、符号化された前記動画像データを出力する出力工程と、前記撮像工程によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力工程を制御する制御工程とを有することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態を説明する。

【0017】

図1は、本発明の画像生成装置の一例として、デジタルビデオカメラ100の全体システムのブロック図を示す。

【0018】

図1において、1は光情報を電気信号に変換する撮像素子、2は前記撮像素子から電気信号を読み出す読出し部、3は読み出された信号をゲイン補正した上でデジタルデータに変換するAGC・A/D部、4は読み出されたデジタルデータに対して γ 補正等の補正処理を行い輝度色差データ(Y, Cr, Cb)に変換する補正変換回路、5は補正変換回路4で処理された画像データに演算を施して画像効果を付加する効果混合回路、6は3～5における処理データを一時保存する為のRAM等で構成されたワークメモリ、10は1～6および後述するROM7の各ブロックから構成されるカメラ部を表す。7は10のカメラ部における画像の処理能力(撮像能力)に関する情報を記憶しているROMである。

【 0 0 1 9 】

また、3 0 は入力した画像データに対して圧縮・符号化処理を施す符号化回路、3 1 は符号化回路 3 0 が処理の過程でデータの一時保存に用いる R A M 等で構成されたワークメモリである。なお、符号化回路 3 0 は画像の圧縮フォーマットである J P E G 2 0 0 0 方式 (M o t i o n - J P E G 2 0 0 0 を含む) を採用して画像の圧縮・符号化を行うものとする。

【 0 0 2 0 】

4 0 は 3 0、3 1 及び後述する R O M 3 2 の各ブロックから構成される符号化部を表す。3 2 は符号化回路 3 0 における画像の符号化能力に関する情報を記憶している R O M である。

【 0 0 2 1 】

さらに、5 0 は圧縮・符号化処理された画像データを記録する記録部、5 1 は圧縮・符号化処理された画像データなどを出力し、必要な情報を入力する為の外部入出力端子である。外部入出力端子 5 1 には外部記録装置、外部モニタ、P C 等が接続される。

【 0 0 2 2 】

6 0 はデジタルビデオカメラ 1 0 0 の各ブロックを制御するマイコン制御部であり、6 1 は各種指示入力を行うための操作部である。

【 0 0 2 3 】

以下、図 1 のビデオカメラ 1 0 0 の動作について詳細に説明する。まず、生成される画像データの処理の流れを、図 1 を用いて説明する。

【 0 0 2 4 】

被写体の画像をレンズ (不図示) を介して撮像素子 1 に集光し、電気信号に変換する。このときすべての撮像素子 (センサー) からの入力が画素毎に電気信号へと変換される。次にこの電気信号に対して、マイコン制御部 6 0 からの画素数 (P) と読出し時間 (T) を指定する制御信号に従って読出し部 2 で読み出し、画像信号として生成する。

【 0 0 2 5 】

次に、画像信号に A G C ・ A / D 部 3 でゲイン調整、デジタルデータ変換を行

う。変換されたデジタルデータは一旦ワークメモリ 6 に記憶される。

【0026】

所定のデータ量（例えば 1 フレーム画像分のデータ量）がワークメモリ 6 に蓄積されたならば、補正変換回路 4 でワークメモリ 6 に蓄積したデジタルデータの補正・変換処理を開始する。補正変換回路 4 は、ワークメモリ 6 からデジタルデータを逐次読み出して光電圧変換の補正（ γ 補正）を施し、さらに輝度色差（YCbCr）形態への画像データ変換を行い、読み出し回路 2 の読み出し時間に基づくタイミングで出力する。デジタルデータは補正変換回路 4 で変換された後、随時ワークメモリ 6 に一時記憶される。

【0027】

効果混合回路 5 は、補正変換回路 4 からの出力タイミングに基づいて動作を開始する。効果混合回路 5 では、ワークメモリ 6 から取り込んだ画像データ（YCbCr データ）に対して、デジタル的な演算を施し、画像データに味付けする部分である。効果混合回路 5 は、補正変換回路 4 での処理が完了したらワークメモリ 6 より YCbCr データを読み出して、YCrCb の割合を変えて画像全体をセピア色にするデジタルエフェクト処理を行ったり、前画像と合成してシーンチェンジ部にワイプ効果を出すような演算処理を行ったりした後、画像データを符号化部 40 へ送出する。なお、効果混合回路 5 での処理はユーザの選択や設定に従って、任意に実行するものであってよい。効果混合回路 5 の処理が実行されない場合は、補正変換回路 5 の出力をそのままワークメモリ 6 から符号化部 40 へ送出する。

【0028】

符号化部 40 内の符号化回路 30 は、マイコン制御部 60 から送られる解像度とフレーム処理時間を指定する制御情報に従って、受信した画像データを圧縮・符号化する。処理過程で発生する中間コードは、ワークメモリ 31 で一時記憶されるが、最終的な圧縮・符号化された画像データは記録部 50 に伝送され、記録部 50 で記録されるか、または外部出力端子 51 から外部へ送出される。

【0029】

次に、本発明の特徴的な動作について、以下に説明する。

【0030】

まず、本実施の形態のデジタルビデオカメラ100では、操作部61を用いて、撮影モードとして解像度優先モードあるいは高速取込優先モードが設定できる。ユーザが解像度優先モードか高速取込優先モードを指示すると、操作部61からマイコン制御部60へ指示情報が伝達される。

【0031】

マイコン制御部60は、カメラ部10に関する能力情報を記憶するROM7からカメラ部10の性能を読み出す。

【0032】

ここでいうカメラ部10の性能とは、読出し可能な最大画素数(P_{max})とそのときの読出し時間(T_{max})、及び高速読出し時の読出し時間(T_{min})とそのとき読み出せる画素数(P_{min})の情報によって表される。

【0033】

ここで、図2(a)、(b)を用いて、撮像素子としてCMOSセンサーを用いた場合の画像データの読出し方法について説明する。

【0034】

図2(a)は撮像素子における画素の配列をイメージした図、図2(b)は、図1のカメラ部10の構成の一部を詳細に示したカメラ部10'のブロック図である。まず、図2(b)のブロック図を用いて画像データの読み出し方を説明する。

【0035】

カメラ部10'の構成は、撮像素子としてのCMOSセンサー1'、読出し部2の詳細な構成として読出し回路11、加算回路12、アドレス発生部15、AGC・A/D部3の詳細な構成としてAGC回路13、A/D回路14、マイコン制御部60の詳細な構成として、画素指定部16、読出しレート指定部17、及びその他の制御系からなるマイコン制御部60'、さらに補正変換回路4を有している。

【0036】

図2(b)のカメラ部10'の動作について説明する。

【0037】

マイコン制御部 60' の制御によって画素指定部 16 で画素数の指定が行われるときは、アドレス発生部 15 に対して、読み出す画素を指定するための情報を送る。

【0038】

ここで、仮に読み出し可能な最大画素数で読み出す指定があった場合、アドレス発生部 15 は読出し回路 11 に対して、CMOS センサー 1' のすべての画素から順次電気信号を読み出すようなアドレスを発生させる。このときは、図 2 (a) において、 $P_{i,j}$ 、 $P_{i,j+1}$ 、 \dots 、 $P_{i+1,j}$ 、 $P_{i+1,j+1}$ 、 \dots のように全画素の信号を順次読み出す形になる。これは、画素をすべて読み出すので、一画面の読み出しに最大時間 T_{max} を要することになる。

【0039】

また、仮に最大時の $1/4$ の画素数で読み出す指定があった場合、アドレス発生部 15 は読出し回路 11 に対して、CMOS センサー 1' の画素を 4 画素単位で読み出すようなアドレスを発生させる。このときは、図 2 (a) において、隣接する 4 画素から 1 画素を読み出すように、 $P_{i,j}$ 、 $P_{i,j+1}$ 、 $P_{i+1,j}$ 、 $P_{i+1,j+1}$ に対して定められたルールに従って一つの信号を読み出す（例えば $P_{i,j}$ 、 $P_{i,j+1}$ 、 $P_{i+1,j}$ 、 $P_{i+1,j+1}$ のうち、 $P_{i,j}$ のみ読み出す）こととなる。すなわち、一画面分の全画素を 4 画素単位で読み出されるので、読み出し時間は $T_{max}/4$ 程度の時間で読み出すことが可能になる。

【0040】

このように、読出し回路 11 は指定された画素数に基づいて電気信号の読出しを行い、読み出された電気信号は加算回路 12 で加算され、AGC 回路 13 でゲイン調整され、A/D 変換回路 14 でデジタルデータに変換される。ここで、加算回路 12 にて電気信号に加算処理が行われているので、ハーフバンドのローパスフィルターをかけたことと等価になり、間引きサンプリングによる折り返し歪みの影響を除去している。

【0041】

ここで、先に述べたように、読出す画素数（P）が少なければ一画面の読出し時間（T）が短くなるので、マイコン制御部 60 によって読出しレート指定部 17 によるレート指定値も変更される。つまり、読出しレート指定部 17 は現在の一画面の読出し時間と等しいタイミング信号を発生させるのである。この信号を受けて、A/D 回路 14 は処理を行い、かつ後段の補正変換部回路 4 へ処理の開始タイミングを通知する。

【0042】

このように、画素数（P）と読出し時間（レート）（T）は、おおよそ、

$$P \times T = \text{Const} \cdots \cdots (1)$$

の関係にあるので、ユーザの設定により、P あるいは T が決まれば、撮像素子の最大能力から、対となる T あるいは P が一義的に決定される。

【0043】

例えば、150 万画素撮像素子の場合の画素数（P）とレート（T）を、図 8 を用いて説明すると、通常の動画（VGA サイズ）では、30 フレーム毎秒のレートであるが、上記のように 4 画素まとめ読みをすると、画素数が 1/4 になるので、120 フレーム毎秒の速度で、読み出すことが可能となる。逆に、VGA の 2 倍の画素数となる撮像素子であったならば、最大画素 130 万画素（SXVGA）の画像を 7.5 フレーム毎秒の速度で読み出すことが可能となる。

【0044】

このように、CMOS センサーには、最大読出し画素（Pmax）と最大読出し時間（Tmax）が性能として存在し、ユーザがどちらを選ぶか、あるいはその中間を選択するかは、任意なシステムになっている。

【0045】

次に撮像素子が CCD の場合についての読出し方法について図 3、図 4 を用いて説明する。

【0046】

図 3（a）において、通常の画像全体の読出し動作について説明する。CCD 撮像素子に蓄積された電荷は、タイミングジェネレータ（TG）22 が発生するタイミングで、撮像素子面である CCD 受光部 20 を垂直に転送される。垂直に

転送された電荷は、ライン単位で、水平転送部 21 によって A/GC・A/D 部 3 に転送される。このように、CCD の場合、全画素を垂直に転送した後、水平に転送するシステムをとっている。図 4 の (a) にタイミングジェネレータ 22 が生成する垂直同期信号 (VD)、水平同期信号 (HD)、画素読込み信号 (PD) とその基準信号となるクロック (Clk)、3 Clk で A/D 読込み可能な A/D 変換の動作信号、A/D 変換データを読込むタイミング (RD) とを、時系列的に示した。

【0047】

図 3 に示すように、受光部 20 の画素 ($m \times n$) データは、図 4 の VD、HD に同期した PD のタイミングで A/D 変換の Data を RD のタイミングで読み込んでいる。図 6 (a) には、全画面 102 のデータが VD のタイミングで読み込まれているイメージを示している。

【0048】

次に、CCD 撮像素子における異なる解像度 (画素数) のデータ読出しについて図 3 (b) を用いて説明する。CCD 受光部 20 のうち、画素指定部 16 で指定された画素数からなるエリアを読出しエリア ($m' \times n'$) 23 としたとき、この読出しエリア 23 のデータをどの用に読み出すかを以下に説明する。なお、時系列的な処理のタイミングは、図 4 (b) に示している。

【0049】

まず、垂直転送については、読出しエリア 23 の下の部分 (垂直画素方向にして、 k ライン分) を Clk に同期して高速に読み飛ばす (図 4 (b) の PD の 1, 2, ..., k)。そして、読出しエリア 23 部分のラインデータ ($k+1$) を水平転送部 21 で A/GC・A/D 部 3 へ転送するときは、始めの J 画素分は高速転送で読み飛ばし (図 4 (b) の Clk の 1, 2, ..., j)、 $J+1 \sim J+n'$ 画素までは、Clk に同期して、A/D 変換処理を行う (図 4 (b) の PD の 1, 2, ..., n')。残り i 画素分は、先と同様に高速に読み飛ばす (図 4 (b) の Clk の 1, ..., i)。この動作を、 m' ライン分繰り返し (図 4 (b) の PD の $n'+1$, $n'+2$, ..., $m'n'$ と Clk の 1, ..., i)、残った h ライン分の垂直転送は、高速に行う (図 4 (b) の PD の 1, 2, ..., h)。図 6 (b)

）には、前述処理により、全画面 102 のデータの一部画素エリア 101 が、全画素取込タイミングより短い VD のタイミングで読み込まれているイメージを示している。

【0050】

以上、CCD 撮像素子の場合、間引き読出しではなく部分読出しを行うので、サンプリングによる折り返し歪はない。一方、高速に転送する分は、多少のオーバーヘッドの処理時間が必要となる。しかしながら、CCD 撮像素子でも、有効な読出しエリア 23 以外の画素データを高速転送することで、読出し画素数 ($P = n \times m$) が少なければ、一画面の読出し時間 (T) は速くなるので、CMOS 撮像素子と同様に、(1) 式は成立する。

【0051】

また、CCD 撮像素子による部分読出しは、CMOS の 4 倍ずつの解像度切替えと違って、切り出す画素 ($n \times m$) は比較的自由に設定できるのも特徴である。従って、図 8 における画素数を比較的任意に選択することが可能なカメラシステムが構築できる。

【0052】

以上のことから、撮像素子が CMOS であれ、CCD であれ、画素数とレートを相補する関係で、ユーザは撮影モードを選択することができる。また、撮像素子の最大能力で画像読出しを実現しているともいえる。

【0053】

以上のようにして撮像素子から読み出された画像データを符号化部 40 で圧縮・符号化する構成について、図 5 を用いて説明する。

【0054】

図 5 において、符号化部 40 の詳細な構成として、ワークメモリ 31、ディスクリット・ウェーブレット変換回路 (DWT) 33、量子化回路 (Q) 34、エントロピー符号化回路 (EBCOT) 35、コードストリーム生成部 (Stream Gen) 36、パケット制御部 (Packet Ctrl) 37 を示す。

【0055】

まずは、先に説明したように、ユーザが設定した解像度優先モードか高速取込

優先モードかにより、マイコン制御部 60 が決定した画素数 (P) と読み出し時間 (T) に基づいて、動作するように、符号化部 40 のフレーム処理時間と処理画素数を設定する。

【0056】

本実施の形態では、カメラ部 10 の性能つまり、最大取込画素数 (P_{max}) と最短フレーム読出し時間 (T_{min}) を処理できる符号化部 40 を想定している。つまり、符号化部 40 はカメラ部 10 の性能により一義的に (1) 式で設定される画素数 (P) とフレーム読出し時間 (T) のフレーム画像を、リアルタイムに処理できるワークメモリ 31 の大きさと各ブロックにおける演算処理能力とを備えた構成である。

【0057】

DWT 33 では、入力した画像データを、設定された画素数と処理時間でサブバンド符号化する。ここで用いる JPEG 2000 方式の DWT によれば、水平方向、垂直方向の 2 次元に L と H 成分にサブバンド符号化され、LL, LH, HL, HH のサブバンド係数に変換される。次にこの成分のうち LL 成分について、再度二次元 DWT を施し、2LL, 2LH, 2HL, 2HH を得る。2LL 成分について、さらに二次元 DWT を施す再帰処理を所定回数続けると、重要なデータは LL 成分に集中し、HH 成分にはノイズ成分が集中する。この特性を生かして、量子化回路 (Q) 34 で適応的に量子化すると、画像データを圧縮することができる。

【0058】

図 7 に、2 次元 DWT を 3 回続けた場合のサブバンド係数と、画像イメージの関係を概念的に示す。このように、JPEG 2000 の DWT では、画像データを再帰符号化するため、解像度に関して符号化されたデータが解像度のスケラビリティの構成で符号化される。具体的には、

$$\text{全画像} > 1LL > 2LL > \dots > nLL$$

ただし、

$$(n-1)LL = nLL + nHL + nLH + nHH$$

のように、4 倍ずつの画素数 (解像度) の小さな符号化データを生成する。

【0059】

次に、このDWTの中間コードに対して、エントロピー符号化回路（EBCOT）35で、さらに中間コード画像データを圧縮する。エントロピー符号化については、ここでは、詳しく述べないが、基本的には量子化したデータを近隣画素ブロック（コードブロック）単位で、ビットプレーンに分解し、各ビットプレーンの2値データを、コンテキストモデルをもとに算術符号化する。この各ビットプレーンで符号化されたデータは、符号化順序の最適化を行うことにより、符号伝送の途中段階の再生画質向上機能をもたらすことができる。つまり、各コードブロックの符号化データを伝送途中の再生画質と関連をもつレイヤー層に区分するのである。

【0060】

このように、符号化されたデータは、コードブロックのレイヤー層にまで細かく区分されるが、これらデータを所定の指標をもとにパケットにまとめることで、コードストリームを生成することになる。その指標とは、同じような場所における同じような画質の符号化データをパケットにまとめることである。このようなコードストリームのパケット生成をコードストリーム生成部（Stream Gen）36で行う。

【0061】

さらに、先に述べたように、JPEG2000方式をもちいれば、このコードストリームのパケットをどのように並べるかで、いくつかの機能を実現している。例えば、レイヤーの高い順（SNの良い順）にパケットを優先的に並べると、逐次復号されるコードストリームは、ざらざら画像（SNが悪い画像）から徐々に滑らかな画像（SNが良い画像）になって復号される。また、パケットを、先に説明したDWTのサブバンドの階層順に優先的に並べると、逐次復号されるコードストリームは、ぼやけた画像（解像度が悪い画像）から徐々にはっきりした画像（解像度がよい画像）になって復号される。このようなスケーラビリティを、それぞれSNスケーラビリティ、解像度スケーラビリティと称す。

【0062】

本実施の形態においては、マイコン制御部60から画素数とレートの設定値に



応じて、上記スケーラビリティをコードストリーム生成部36で切り替える。具体的には、動画のフレームレートが毎秒30フレーム以下の高解像度（高画素）画像の場合は、SNスケーラビリティにコードストリームのパケットを並べ、毎秒30フレームを超える高速画像の場合は、解像度スケーラビリティにパケットを並べて、出力する。

【0063】

ここで、本実施の形態では、図1に記した構成のとおり、マイコン制御部60が記録部50の受信状態及び記録状態を監視している。記録部50がBusyの場合は、上記生成されたコードストリームを出力しても、記録できない。そこで、マイコン制御部60は、記録部50のBusy状態を検出したら、パケット制御部37（P c k t C n t l）で、フレーム単位でコードストリームのパケット伝送を打ち切り、所定のフレーム画像終了手順を踏む。つまり、記録部50がBusyの場合は、各フレームの符号化データを全部出力しないで、先頭から所定数のパケットのみ出力し、所定数以上のパケットの転送は中止する。

【0064】

また、記録部50に限らず、外部入出力端子51に接続された外部の記録装置や、表示装置に対しても同様の構成が実現できる。マイコン制御部60が外部入出力端子51を介して、外部装置の受信や記録状態等の状態信号を入手可能な構成とすることによって、外部装置の状況に応じたパケット制御部37の出力制御が可能である。

【0065】

本実施の形態では、パケット順序にJ P E G 2 0 0 0のスケーラビリティ機能を設定しているので、各フレームの符号化データが途中で打ち切られても、それなりの画像の復号は可能となる。具体的には、高画質低レート動画はSNスケーラビリティなので途中で打ち切られても、最適な画質を復元することが可能となり、画像の画質劣化を最小限に抑えることができる。一方、低画素高レート動画は解像度スケーラビリティなので、途中で打ち切られても全体画像を一様に復元することは可能となり、予測し辛い被写体の高速な動きを捕らえることができる。

【0066】

なお、本実施の形態では、上記パケット伝送の打ち切りを含めて、記録部50にコードストリームを記録した後のファイル化処理に必要なヘッダー情報(Motion JPEG 2000 ファイルフォーマットのヘッダー情報等)をマイコン制御部60は記憶保持しておき、ストリーム記録終了後、記録部50に対して前記ヘッダー情報を転送し、ファイルフォーマットを生成して記録を終了する。

【0067】

なお、本実施の形態では、記録部50に対するファイルフォーマット生成を、一連の動画記録が終了してから生成することを述べたが、Motion JPEG 2000のmoo f B o x機能を利用して、所定時間毎にファイルヘッダーを書き込むことも可能である。

【0068】

以上は、カメラ部10の性能つまり、最大読出し画素数(P_{max})と最短フレーム読出し時間(T_{min})を処理できる符号化部40を想定した場合の処理であるが、次に、その他の場合の処理について説明する。

【0069】

ここでは、カメラ部10の性能に比べて、符号化部40の性能が劣る場合の処理について述べる。具体的には、カメラ部10の性能により一義的に(1)式で設定される画素数(P)とフレーム読出し時間(T)のフレーム画像をリアルタイムに処理できるワークメモリ31の大きさや演算処理能力を有しない符号化部40を想定した場合である。

【0070】

図1を用いて、上述の場合の動作を説明する。

【0071】

まず、ユーザが解像度優先モードか高速取込優先モードかを設定すると、マイコン制御部60がこの情報を受け取り、マイコン制御部60は、ROM7からカメラ部10の性能情報(P_{max} , T_{min})を読み出す。さらに、ROM32から符号化部40の符号化性能情報(P'_{max} , T'_{min})を読み出す。符号化性能情報とは、符号化部40内の各ブロックの処理速度やワークメモリ31

の容量等から表される。

【0072】

ここで、ユーザから指定された撮影モードが解像度優先モードであれば、

$$P = \text{Min} (P_{\text{max}}, P'_{\text{max}}) \quad \dots \dots \dots (2)$$

のPを選択する。つまり、符号化部40とカメラ部10の両方で処理可能な画素数で最も大きい値を選択することになる。そして、Tは(1)式から算出して、画素数とレートの設定をカメラ部10および符号化部40に設定する。以降の動作は、上述した各ブロックの動作と同じになる。

【0073】

一方、ユーザが高速取込優先モードを選択した時は、処理レートとして

$$T = \text{Max} (T_{\text{min}}, T'_{\text{min}}) \quad \dots \dots \dots (3)$$

のTを選択する。つまり、符号化部40とカメラ部10の両方で処理可能なレートで最も短い値を選択することになる。そして、Pは(1)式から算出して、画素数とレートの設定をカメラ部10および符号化部40に設定する。以降の動作は、上述した各ブロックの動作と同じになる。

【0074】

このように、本実施の形態では、カメラ部10と符号化部40の処理能力を別々に記憶保持しているため、交換可能なその他のカメラ部があれば、同様の方法で性能比較し、システムとして最大の能力を発揮することが可能となる。

【0075】

また、本実施の形態では、カメラ部10が部分読出し等に対応しているので、ユーザにより撮影モードの選択が可能なシステムになっているが、部分読出しに対応しないその他の高画素カメラ部と前述の符号化部40が合体する場合は、自動的に解像度優先モードでコードストリームが生成され、逆に、低画素だが高速読込み可能なカメラ部と前述の符号化部40が合体した場合は、自動的に高速取込優先モードでコードストリームを生成すれば、ユーザが選択することなくシステムとして最適なモードでコードストリームを生成することができる。

【0076】

ここで、上述した動作を図9のフローチャートにまとめる。すなわち図9はビ

デオカメラ100の動作フローである。

【0077】

図9において、まず始めにカメラ部10が全画素からP画素だけ部分読出しができ、かつ一画面（P画素）の読出し時間（T）も切り替えられるかどうかを、マイコン制御部60が検出する（ステップ1000）。

【0078】

ここで、読出し画素数（P）やフレームレート（T）が切り替えられる場合は、ROM7からカメラ性能情報（ P_{max} , T_{min} ）を読み出すとともに、ROM32から復号化性能情報（ P'_{max} , T'_{min} ）を読み出す（ステップ1010）。

【0079】

次に、操作部61からユーザによって指定された撮影モードを、マイコン制御部60が検出し、多画素による解像度優先モードか高速取込優先モードかを判断する（ステップ1020）。

【0080】

ここで、解像度優先モードならば、カメラ部10と符号化部40の両方で処理できる最大の画素数を（2）式から決定し、その画素数（P）に応じたレート（T）を（1）式をより算出する（ステップ1030）。

【0081】

一方、高速取込優先モードならば、カメラ部10と符号化部40の両方で処理できる最小の処理時間を（3）式から決定し、その処理時間（T）に応じた画素数（P）を（1）式より算出する（ステップ1032）。

【0082】

このように、マイコン制御部60で決定されたP、Tをカメラ部10および符号化部40に設定する（ステップ1040）。

【0083】

以上は、P、Tが可変なカメラ部の場合の処理であるが、最初のステップで、P、Tのどちらか一方が固定なカメラ部10の場合は、マイコン制御部60はカメラ部10の性能を検出する（ステップ1002）。つまり、カメラ部10の取

込画素数と処理時間を検出して、自動的に P、T を決定する。

【0084】

この場合、ユーザから撮影モードを指定する処理はなく、マイコン制御部 60 が一義的に高解像度モードか高速取込モードかを自動的に判別するようなパラメータを設定することになる。具体的には、後述する符号化部 40 の解像度・高速取込モードで切り替るポスト処理の判断基準となる T を決定し、カメラ部 10 が解像度優先とマイコン制御部 60 が判断したなら、T を $1/30$ 以上に設定し、低画素だが高速に読取れるカメラ部 10 と判断したなら、T を $1/30$ より短く設定する。これが、後処理の切替えの自動化をもたらしている。

【0085】

次に、カメラ部 10 から自動設定された P、T に基づき、マイコン制御部 60 は符号化部 40 への設定を行い（ステップ 1004）、カメラ部 10 の設定処理は終了する。

【0086】

このように、カメラ性能の可変・固定により多少 P、T の設定処理は変わるが、上述のようようにされたカメラ部 10 では、所定の P、T でカメラ部によりフレーム画像の読出しをして、符号化部 40 で画像圧縮処理を行う（ステップ 1050）。

【0087】

ここで、画像圧縮処理の最終工程であるパケットの並び替えについては、マイコン制御部 60 の判断により以下の切替えが発生する。まず、フレーム処理時間 T を判定する（ステップ 1060）。ここで $1/30$ 秒以上と判断したら、JPEG2000 のパケット並びを SN スケーラビリティになるようにコードストリームを生成する（ステップ 1070）。逆に、 $1/30$ より小さいと判断したら、JPEG2000 のパケット並びを解像度スケーラビリティになるようにコードストリームを生成する（ステップ 1072）。

【0088】

次にこのように生成されたコードストリームを受信する記録部 50 の状態をマイコン制御部 60 は検出する（ステップ 1080）。具体的には、記録動作が間

に合っているか否かとか、伝送路が混雑しているか否かとか、種々の受信可否の状態が考えられるが、本実施の形態の画像生成装置と記録部 50 とを搭載したデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラを例にした場合、記録部 50 が記録レートに間に合っているか否かを検出することが重要となる。

【0089】

ここで、記録部 50 の受信状態が通常であれば、そのままコードストリームを出力しつづけ（ステップ 1090）、そのフレームが終了するまで（ステップ 1100）受信状態の監視を続け、ステップ 1080 から繰り返す。

【0090】

一方、記録部 50 の受信状態が B u s y の場合は、コードストリームの出力を次のフレームのコードストリームが出力されるまで、一旦停止する（ステップ 1092）。そして、新しいフレームが開始されると、カメラ部 10 の処理の終了が検出しない限り（ステップ 1110）、再び、コードストリーム生成の切替え動作をステップ 1050 から繰り返す。

【0091】

最後にカメラ部 10 の処理が終了と検出されれば、マイコン制御部 60 はヘッダー情報等を記録部 50 に転送して、ファイルフォーマットを生成する処理を行う（ステップ 1120）。

【0092】

以上が図 9 のフローチャートの説明である。

【0093】

このように、解像度優先モードと高速取込モードで、カメラ部 10 及び符号化部 40 の処理を切り替えることにより、解像度優先モードはそれに対応するような高画質を可能な限り維持するようなコードストリームを生成することができ、高速取込モードはそれに対応するように瞬時の動きを全体的に可能な限り把握できるようなコードストリームを生成することができる。

【0094】

なお、本実施の形態では、コードストリームの出力先として記録部 50 をメインに説明してきたが、外部入出力端子 51 を例にしても同様の構成で実現でき、

また外部入出力端子 51 に接続された機器がインターネットのようなネットワークの場合であっても、TCP/IP プロトコルによりネットワークの混雑状態を検出して、コードストリームの出力を制御したりして、同様の効果が得られる。

【0095】

また、本実施の形態のカメラ部 10 と符号化部 40 及び記録部 51 がデジタルビデオカメラやデジタルスチルカメラの如く一体型装置で構成されていても、また、カメラ部 10 と符号化部 40 及び記録部 51 がすべて、または一部が別装置によって構成されても本発明は同様に実現できる。

【0096】

なお、記録部 50 は、DVD などのディスク状記録媒体、SD カードやコンパクトフラッシュ (R) 等のメモリカード、ハードディスク、磁気テープ等の記録媒体とその記録装置を含む。また再生機能を有していても構わない。

【0097】

また、本発明の目的は、前述した本発明の実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または CPU や MPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0098】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0099】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動している OS（オペレーティング・システム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0100】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、画像フレーム処理の間隔と画像フレームの画素数に応じてストリーム出力を切り替えることで、高解像度あるいは、高速取込といった画像の特性を生かした動画ストリームを生成することが可能である。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明を適用したビデオカメラ 100 のブロック図

【図 2】

(a) CMOS 撮像素子の読出しの説明図、(b) 本発明を適用したカメラ部 100 を説明する為のブロック図

【図 3】

(a)、(b) CCD 撮像素子の読出し説明図

【図 4】

(a)、(b) CCD 撮像素子の読出しのタイミングチャート

【図 5】

本発明を適用した符号化部 40 を説明する為のブロック図

【図 6】

(a)、(b) 画素数とフレーム処理時間の関係の説明図

【図 7】

JPEG 2000 のサブバンドの説明図

【図 8】

画素数とフレーム処理時間の関係を表す図

【図 9】

ビデオカメラ 100 の動作を説明するフローチャート

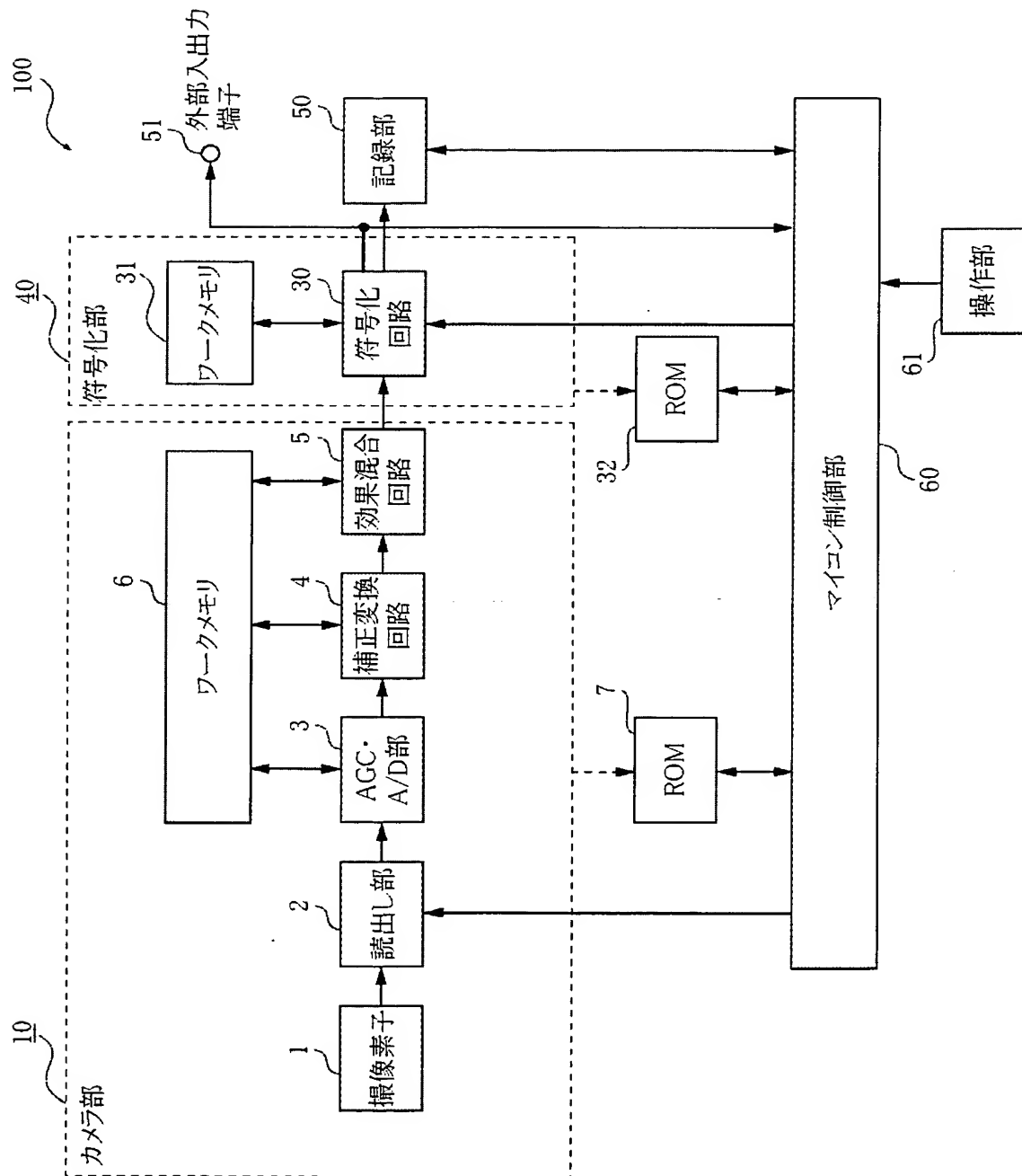
【符号の説明】

- 1 撮像装置
- 2 読出し部
- 3 AGC・A/D 部

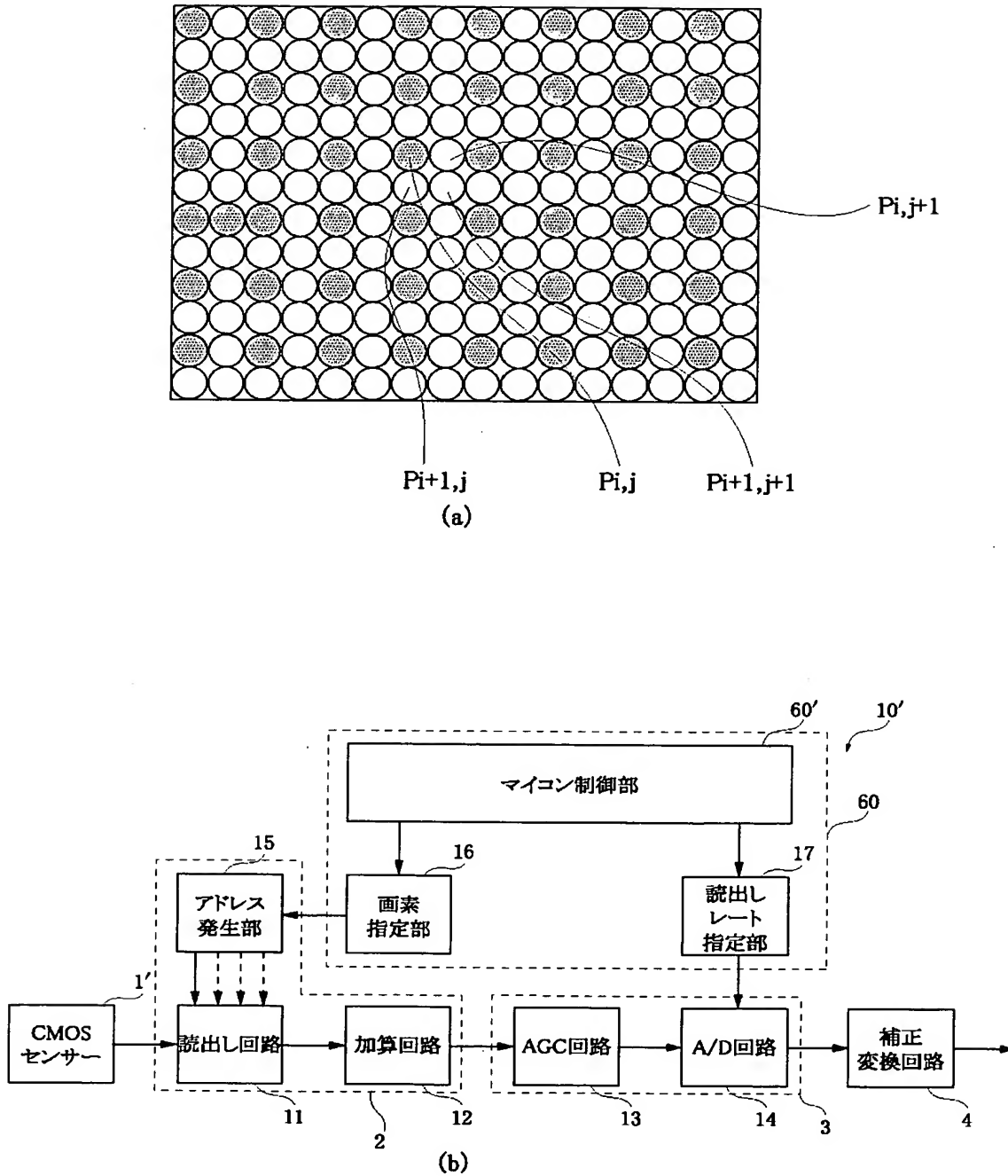
- 4 補正・変換回路
- 5 効果混合回路
- 6 ワークメモリ
- 7 ROM
- 1 0 カメラ部
- 3 0 符号化回路
- 3 1 ワークメモリ
- 4 0 符号化部
- 5 0 記録部
- 5 1 外部入出力端子
- 6 0 マイコン制御部
- 6 1 操作部

【書類名】 図面

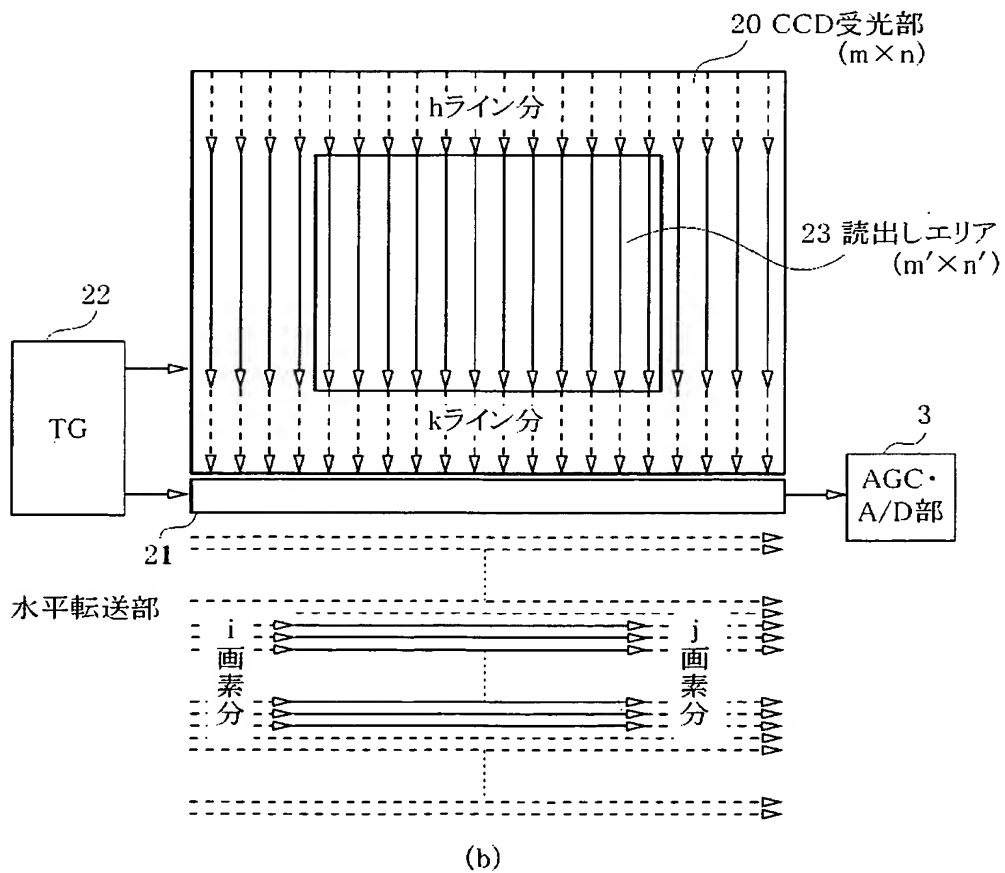
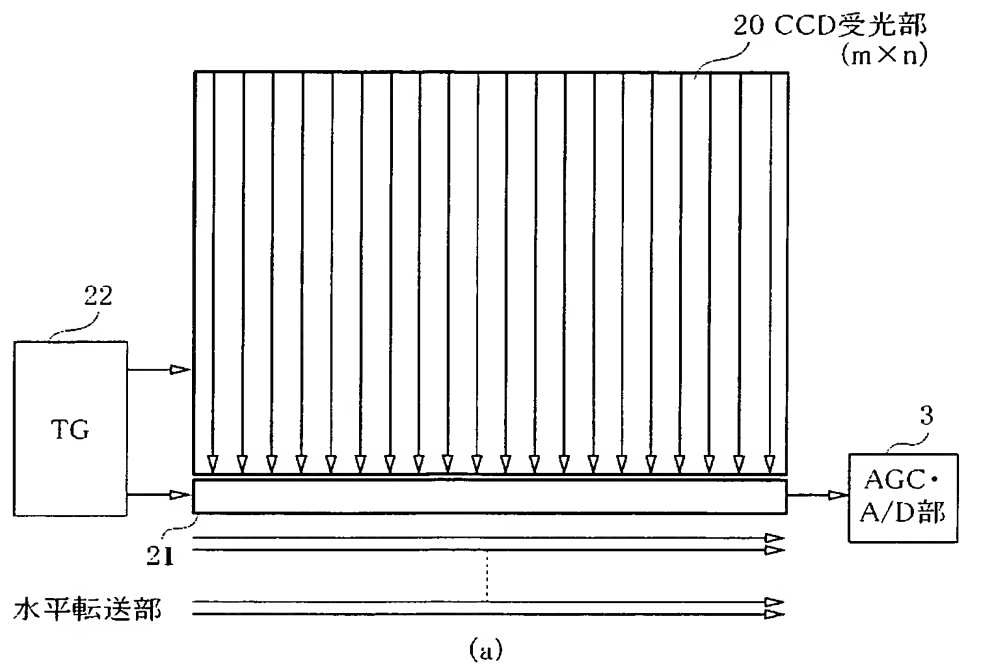
【図 1】



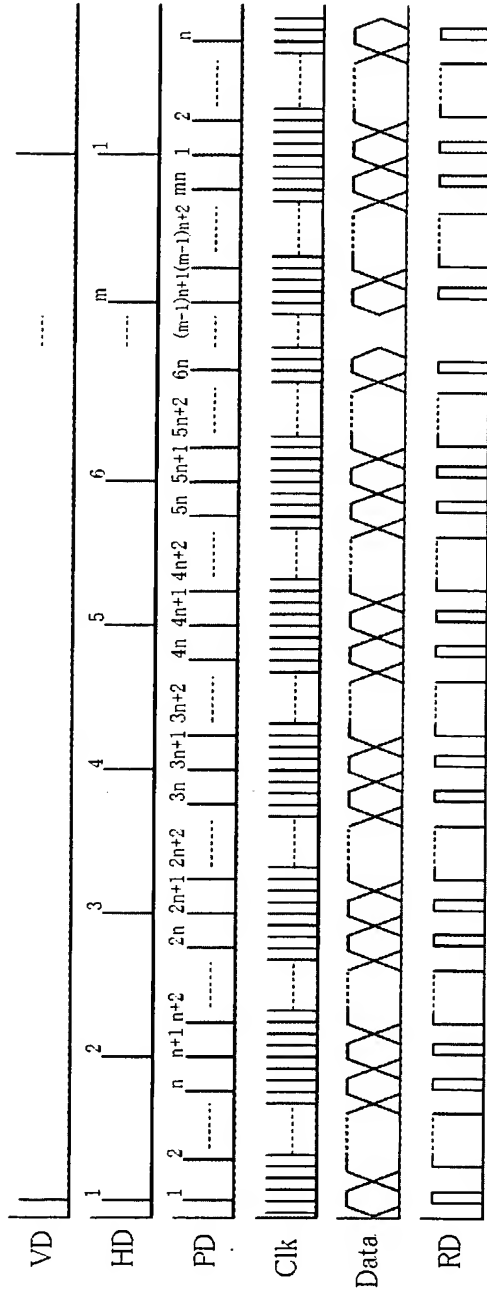
【図 2】



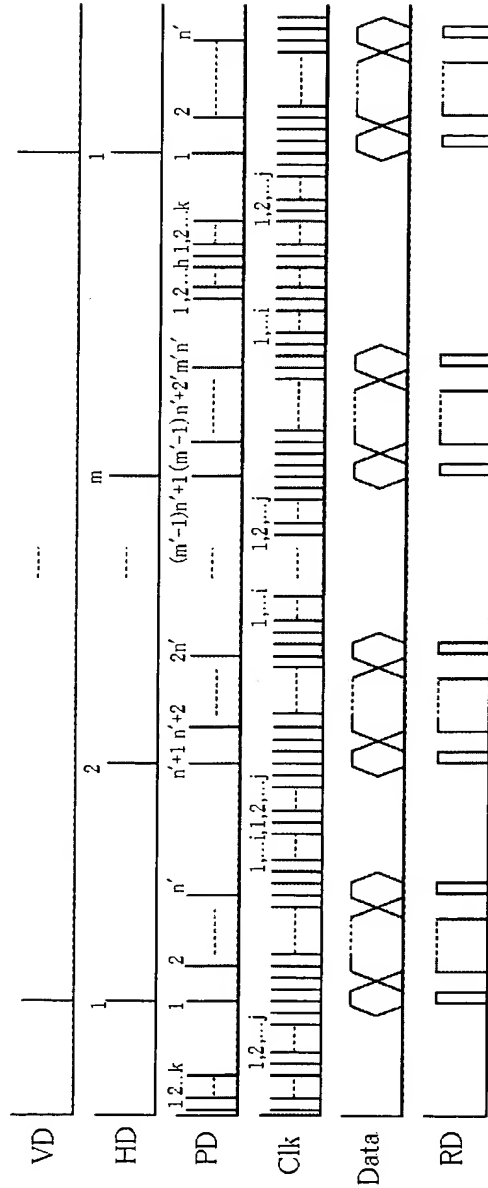
【図 3】



【図 4】

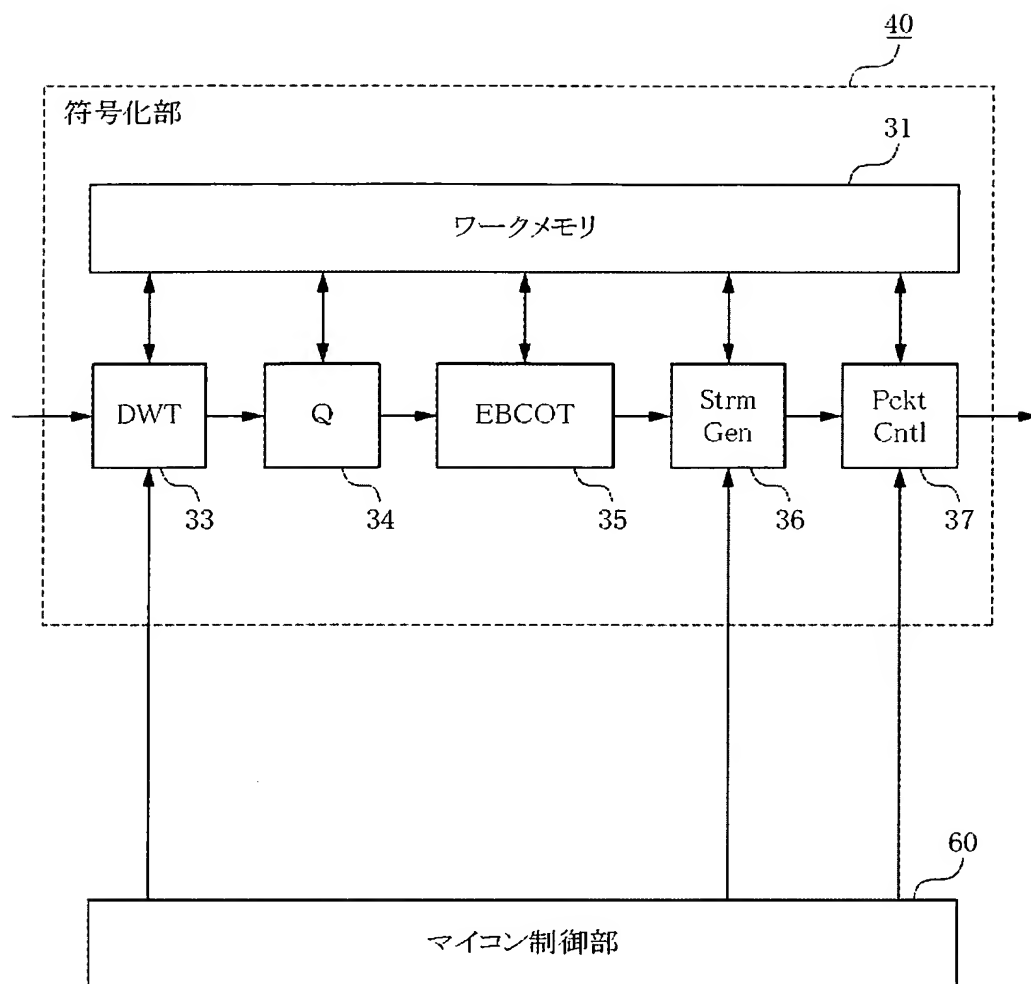


(a)

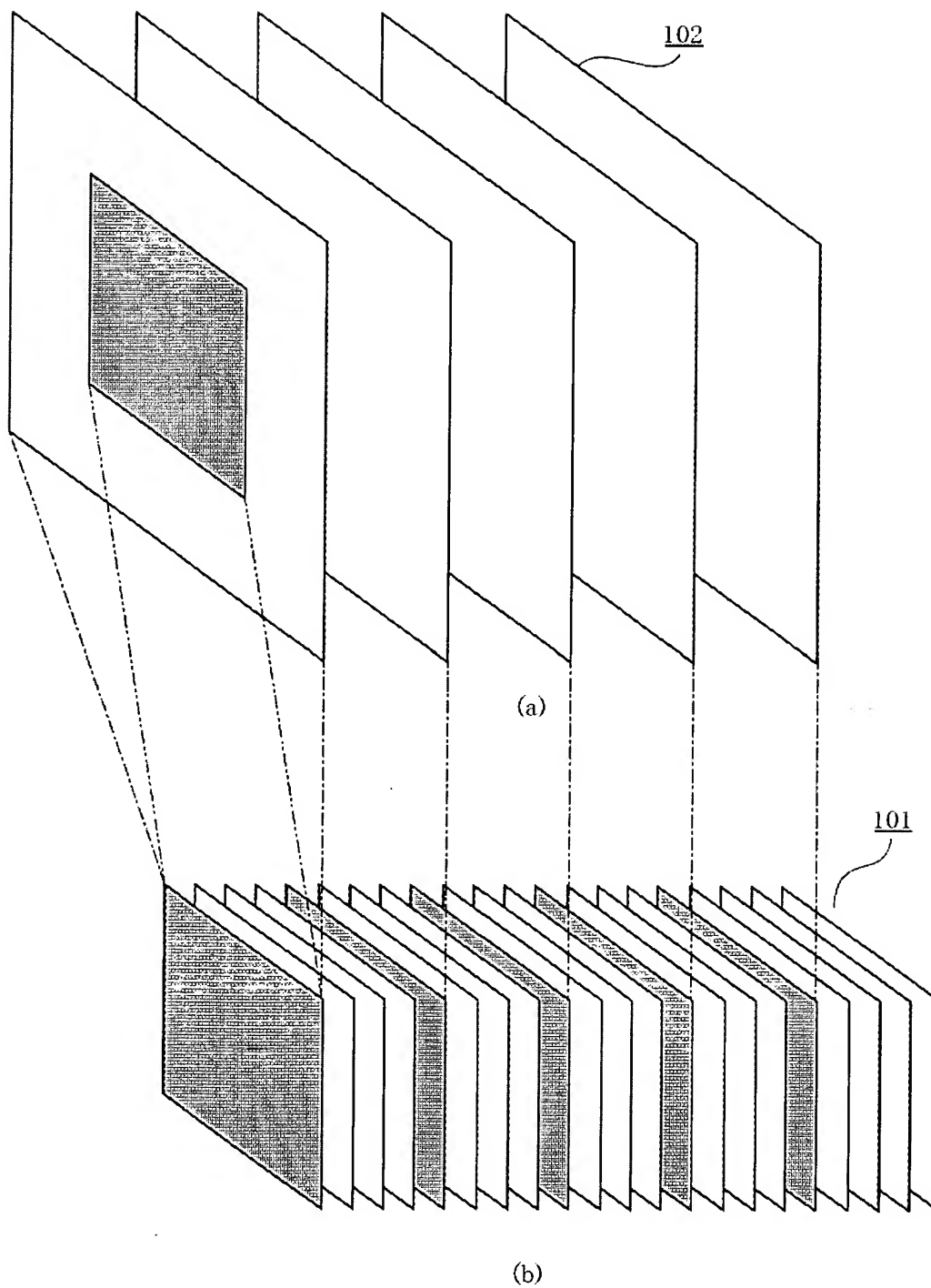


(b)

【図 5】



【図 6】



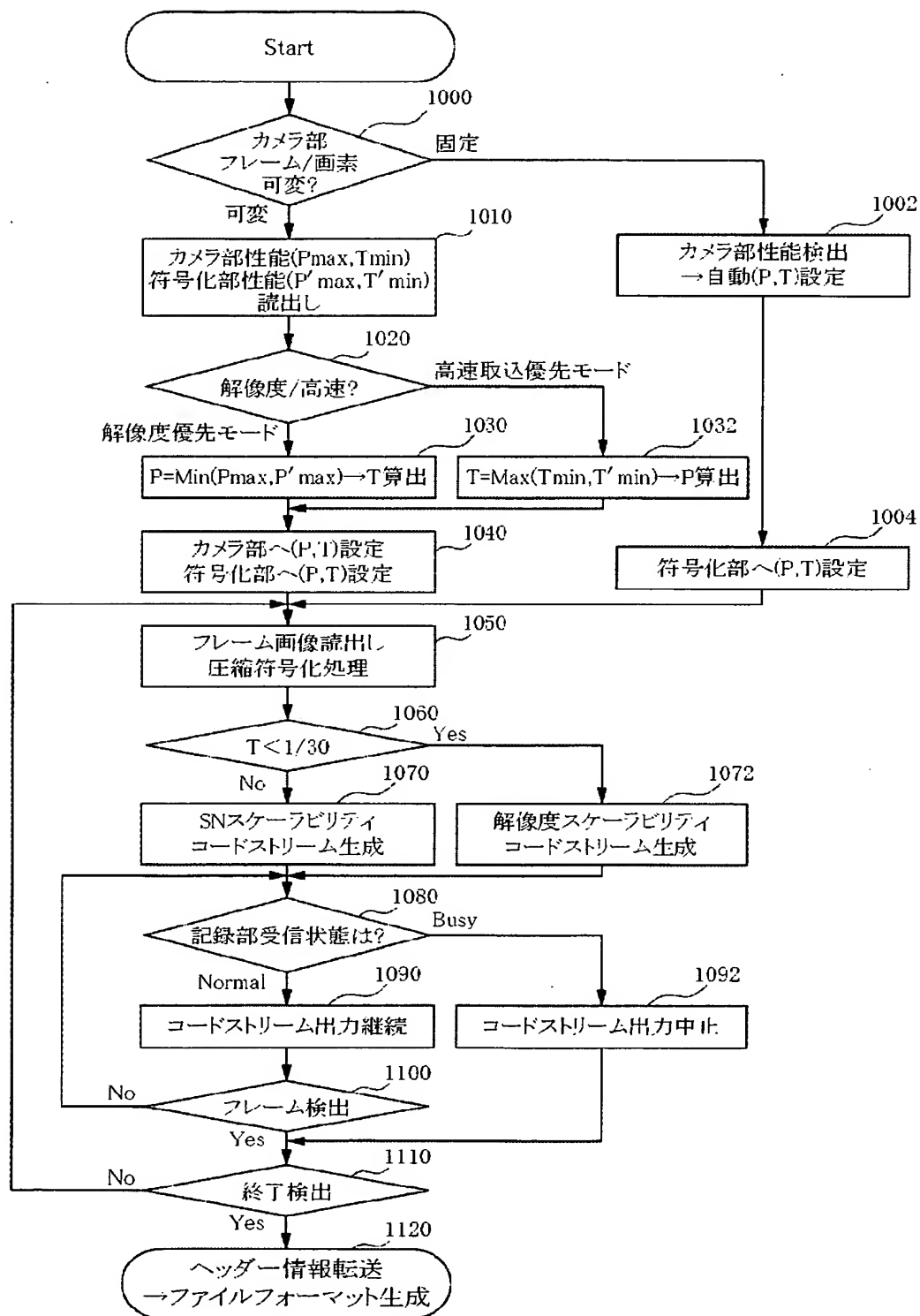
【図 7】

3LL	3HL	2HL	1HL
3LH	3HH		
2LH		2HH	
1LH			1HH

【図 8】

	横×縦＝総画素数(P)	レート(1/T)
QXGA	$2048 \times 1536 = 315 \text{万}$	1/2.9
UXGA	$1600 \times 1200 = 192 \text{万}$	1/4.8
SXVGA	$1280 \times 960 = 123 \text{万}$	1/7.5
XGA	$1024 \times 768 = 79 \text{万}$	1/11.7
SVGA	$800 \times 600 = 48 \text{万}$	1/19.2
VGA	$640 \times 480 = 31 \text{万}$	1/30.0
QVGA	$320 \times 240 = 8 \text{万}$	1/120.0

【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高解像度あるいは高速取り込み（高速フレームレート）といった撮影画像の特性を生かした動画像データを生成する。

【解決手段】 所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成するカメラ部と、撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化部を有し、前記符号化部から出力される符号化後の動画データについて、カメラ部における撮像画素数と前記画像レートに応じて動画データの出力形態を切り替えて、最適な動画ストリームを出力する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 8 1 0 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社